

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PRIORITY
DOCUMENTSUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

4

EP 00 / 4 2 6 9

10/030328

REC'D 05 JUL 2000

WIPO

PCT

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 199 21 720.3

Anmeldetag: 12. Mai 1999

Anmelder/Inhaber: Firma Carl Wezel, Mühlacker/DE

Bezeichnung: Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen eines
abschnittsweise wiederkehrend profilierten
bandförmigen Vormaterials für Schreibfedern

IPC: B 21 H und B 21 C

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Anmeldung.München, den 6. Juni 2000
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Wehner,

porta patentanwälte



*Dipl. Phys. Ulrich Twelmeier
Dr. techn. Waldemar Leitner
Dr. phil. nat. Rudolf Bauer-1990
Dipl. Ing. Helmut Hubbuch-1991
European Patent Attorneys*

WZ02E001DEP/Be99026/TW/Be/11.05.1999

Firma Carl Wezel, Industriestraße 95, D-75417 Mühlacker

**Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen eines abschnittsweise
wiederkehrend profilierten bandförmigen Vormaterials für**

5

Schreibfedern

Beschreibung:

Die Erfindung geht aus von einem Verfahren mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen und von einer Vorrichtung mit den im Oberbegriff des Anspruchs 6 angegebenen Merkmalen.

- 10 Schreibfedern für Füllfederhalter haben über ihre Länge eine unterschiedliche Dicke. Im hinteren Bereich sind Schreibfedern typisch 0,2 mm dick. Zur Spitze hin wird die Feder dicker, um an der Schreibspitze schließlich ein Maximum von etwa 0,6 mm zu erreichen. Es ist bekannt, Schreibfedern herzustellen, indem ein Metallband durch Walzen abschnittsweise, nämlich in Schritten, deren Länge der
- 15 Länge der späteren Schreibfedern entspricht, zunächst mit einem entsprechenden Längsprofil versehen wird. Dieses profilierte Metallband ist ein Vormaterial,

Zerrennerstraße 23-25 D-75172 Pforzheim
Telefon (07231) 39840 Telefax (07231) 398444
Es gelten ausschließlich unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen

Postbank Karlsruhe 168 52-750 (BLZ 660 100 75)
Sparkasse Pforzheim 803 812 (BLZ 666 500 85)
VAT Registration No. DE 144 180 005

porta patentanwälte

*Dipl. Phys. Ulrich Twelmeier
Dr. techn. Waldemar Leitner
Dr. phil. nat. Rudolf Bauer - 1990
Dipl. Ing. Helmut Hubbuch - 1991
European Patent Attorneys*

WZ02E001DEP/Be99026/TW/Be/11.05.1999

Carl Wezel KG Maschinenfabrik, Industriestraße 95, D-75417 Mühlacker

**Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen eines abschnittsweise
wiederkehrend profilierten bandförmigen Vormaterials für**

5

Schreibfedern

Beschreibung:

Die Erfindung geht aus von einem Verfahren mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen und von einer Vorrichtung mit den im Oberbegriff des Anspruchs 6 angegebenen Merkmalen.

- 10/15 Schreibfedern für Füllfederhalter haben über ihre Länge eine unterschiedliche Dicke. Im hinteren Bereich sind Schreibfedern typisch 0,2 mm dick. Zur Spitze hin wird die Feder dicker, um an der Schreibspitze schließlich ein Maximum von etwa 0,6 mm zu erreichen. Es ist bekannt, Schreibfedern herzustellen, indem ein Metallband durch Walzen abschnittsweise, nämlich in Schritten, deren Länge der Länge der späteren Schreibfedern entspricht, zunächst mit einem entsprechenden Längsprofil versehen wird. Dieses profilierte Metallband ist ein Vormaterial,

Zerrennerstraße 23-25 D-75172 Pforzheim
Telefon (07231) 39840 Telefax (07231) 398444
Es gelten ausschließlich unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen

Postbank Karlsruhe 168 52-750 (BLZ 660 10075)
Sparkasse Pforzheim 803 812 (BLZ 666 500 85)
VAT Registration No. DE 144 180 005

aus welchem später die Schreibfedern ausgestanzt und in die gewünschte gebogene Form umgeformt werden.

5 Um das profilierte Vormaterial herzustellen, ist es bekannt, von zwei einen Walzspalt begrenzenden Walzen, welche in einem Walzgerüst gelagert sind, die obere Walze in Umfangsrichtung mit einer empirisch ermittelten Kontur zu versehen, welche auf den vorgesehenen Verlauf der Dicke der Schreibfedern komplementär abstimmt ist. Außerhalb dieser abgestimmten Kontur hat die Mantelfläche der oberen Walzen einen so geringen Abstand von ihrer Achse, daß es dort nicht zu einem Eingriff mit dem Metallband kommt. Mit dem Anfang des die Kontur aufweisenden Umfangsabschnittes sticht die Walze in das Metallband ein und nimmt es dann für die Dauer des Walzschrilles, nämlich solange wie sie mit dem Band im Eingriff ist, mit und bewirkt dadurch sowohl den Bandvorschub als auch eine Profilierung des Metallbandes. Dabei wird das Metallband von einer ersten Haspel abgerollt und das aus dem Walzspalt austretende profilierte Metallband von einer 15 zweiten Haspel aufgerollt. Da der Vorschub des Metallbandes durch die beiden Walzen bewirkt wird, ergibt sich zwischen ihnen und der zweiten, aufwickelnden Haspel zwangsläufig eine gewisse Loslänge des Metallbandes, welche es erforderlich macht, eine Bandschleife mit einer Bandspanneinrichtung vorzusehen, welche einen Ausgleich schafft zwischen dem diskontinuierlichen Bandvorschub durch die Walzen und der kontinuierlichen Aufwickelbewegung der zweiten Haspel. Das ist mit einigem apparativem Aufwand verbunden, der nachteilig ist. 20

Da die obere Walze etwa 3 mm vor der Ebene, welche die Längsachsen der beiden Walzen durchsetzt, in das zu walzende Metallband einsteicht, ist es ferner bekannt, das Metallband vor dem Einstechen der oberen Walze mittels einer synchronisierten Zange jedesmal um 1 bis 2 mm zurückzuziehen, um beim späteren Ausstanzen der Schreibfedern den Verschnitt möglichst klein zu halten. 25

Auf die bekannte Weise hergestellte Schreibfedern weisen unerwünschte Dicken-schwankungen auf. Diese rühren einerseits daher, daß bereits das Metallband,

- 3 -

von welchem man zur Herstellung des Vormaterials ausgeht, mit Dickenschwankungen behaftet ist, welche sich in das durch Walzen profilierte Vormaterial fortsetzen. Diese Dickenschwankungen, die sich bereits im Ausgangsmaterial befinden, betragen typisch $\pm 0,02$ mm. Weitere Dickenschwankungen werden dadurch verursacht, daß bei der bekannten Art und Weise der Herstellung des Vormaterials die Walzen mit gleichbleibender Geschwindigkeit umlaufen, wodurch das Einstecken der profilierten Walze und damit der Bandvorschub schlagartig einsetzen und auch wieder beendet werden. Eine gleichmäßige Zugkraft im Metallband während des Profilierens, welche für ein gleichmäßiges Arbeitsergebnis günstig wäre, ist bei der bekannten Arbeitsweise nicht möglich.

A Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Weg aufzuzeigen, wie ein profiliertes bandförmiges Vormaterial für Schreibfedern mit größerer Genauigkeit, nämlich mit weniger Abweichungen des tatsächlichen Verlaufs der Dicke vom Soll-Verlauf der Dicke hergestellt werden kann.

15 Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen sowie durch eine Vorrichtung mit den im Anspruch 9 angegebenen Merkmalen. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

20 Erfindungsgemäß wird das Metallband vor dem Walzen des Profils egalisiert. Unter einem Egalisieren versteht man ein Walzen des Metallbandes in einem Walzgerüst mit hochkonstantem Walzspalt, wodurch die Dickenschwankungen des Metallbandes vermindert werden. Walzgerüste zum Egalisieren sind aus der DE 25 41 402 C2 bekannt, worauf wegen weiterer Einzelheiten verwiesen wird. Bei einem bekannten Egalisierwalzgerüst wird ein hochkonstanter Walzspalt dadurch erreicht, daß an den über die Walzenzapfenlager hinaus nach außen verlängerten Walzenzapfen senkrecht zu den Walzenachsen vom Walzgut weg gerichtete Vorspannkräfte ausgeübt werden, welche lotrecht ausgerichtet sein können und vorzugsweise in einer um den Walzwinkel von der Walzenachsebene

- 4 -

abweichenden, durch das einlaufende Metallband gehenden Wirkungslinie wirken. Auf diese Weise wird das Arbeitsspiel der Walzen in den Walzenzapfenlagern verringert.

- Erfindungsgemäß ist jedoch nicht vorgesehen, dem für das Profilieren des Metallbandes vorgesehenen Walzgerüst ein weiteres, der Egalisierung dienendes Walzgerüst voranzustellen. Vielmehr werden das Egalisieren und das Profilieren in ein und demselben Walzgerüst durchgeführt, wozu das Metallband nicht nur in den der Profilierung dienenden Arbeitsschritten in Vorschubrichtung durch den Walzspalt bewegt wird. Vielmehr wird das Metallband zunächst in Schritten, die mindestens so lang sind wie der Schritt beim Profilieren, unter mäßiger Abnahme seiner Dicke egalisiert. Danach wird das Band um einen Schritt von mindestens der für das Profilieren benötigten Länge und höchstens der beim Egalisieren vorgeschobenen Länge zurückgeholt und danach wird in den zurückgeholten Abschnitt des Metallbandes das Profil gewalzt. Zu diesem Zweck hat die zweite Walze, welche einen Umfangsabschnitt mit der Kontur hat, welche auf den gewünschten Verlauf der Dicke der Schreibfeder abgestimmt ist, zusätzlich noch einen zylindrischen Umfangsabschnitt, welcher von dem die Kontur aufweisenden Umfangsabschnitt getrennt ist. Mit dem zylindrischen Umfangsabschnitt wird der Egalisierungsschritt durchgeführt. Der zylindrische Umfangsabschnitt ist im Hinblick auf seine Bestimmung und unter Berücksichtigung der beim Walzen auftretenden Längung des Metallbandes so lang gewählt, daß der egalisierte Abschnitt des Metallbandes mindestens die Länge der Schreibfeder hat, vorzugsweise etwas länger ist, so daß der Anfang und oder das Ende des Profilierungsschrittes einen Abstand vom Anfang und vom Ende des egalisierten Abschnittes einhalten können.
- Erfindungsgemäß ist das der Profilierung dienende Walzgerüst also gleichzeitig als ein Walzgerüst zum Egalisieren ausgebildet und mit einem schrittweisen vorwärts und rückwärts arbeitenden Bandvorschub ausgestattet.

Die Erfindung hat wesentliche Vorteile:

- 5 -

- Die Dickenschwankungen von $\pm 20 \mu\text{m}$ im Vormaterial und damit auch in den späteren Schreibfedern können auf als $\pm 2 \mu\text{m}$ in einer einzelnen Schreibfeder verringert werden, insbesondere im späteren Schaftbereich der Schreibfedern. Die Reproduzierbarkeit des Verlaufs der Dicke von Schreibfeder zu Schreibfeder hat $\pm 4 \mu\text{m}$ erreicht. Das sind Genauigkeiten, die bei der Herstellung von Schreibfedern durch Walzen bisher nicht erreicht wurden.
- Der große Fortschritt an Genauigkeit wird durch minimalen apparativen Aufwand erreicht. Ausgehend von einem an sich bekannten Walzgerüst ist in diesem die der Profilierung dienende Arbeitswalze zu modifizieren, indem sie mit einem geeigneten zylindrischen Abschnitt versehen wird, und es sind die Walzenzapfen der beiden Walzen zur Verringerung des Lagerspiels vorzuspannen, z.B. auf eine der in der DE-25 41 402 C2 offenbarten Weisen. Außerdem benötigt man Mittel, die nicht nur ein schrittweises Vorschieben, sondern auch ein schrittweises Zurückholen des Metallbandes in Schritten erlauben, die ungefähr so lang sind wie die Schritte beim Egalisieren. Das kann einfach dadurch geschehen, daß man mindestens die erste Haspel, von welcher das zu profilierende Metallband abgewickelt wird, mit einem Elektromotor verseht, welcher sich mit hinreichender Genauigkeit in Schritten von der gewünschten Länge steuern und in der Drehrichtung umsteuern läßt. Das geschieht vorzugsweise mit einem Servomotor, welcher einen inkrementalen Drehgeber aufweist, der eine genaue Festlegung der gewünschten Schrittlänge beim Abwickeln und Aufwickeln ermöglicht.
- Vorzugsweise wird auch die zweite Haspel, welche das profilierte Metallband aufwickelt, mit einem solchen Servomotor versehen. Das hat den weiteren Vorteil, daß durch das Zusammenspiel der Servomotoren in allen Phasen, beim Egalisieren, beim Profilieren und auch beim Rückholen des Metallbandes auf dieses ein definierter Zug ausgeübt werden kann, welcher das Erreichen eines gleichmäßigen Vormaterials mit geringen Dickenschwankungen begünstigt.

- 6 -

- ♦ Ein weiterer Vorteil des Antriebs der Haspeln mit Servomotoren besteht darin, daß der Bandvorschub und der Antrieb der beiden Walzen so gut aufeinander abgestimmt werden können, daß anders als beim Stand der Technik anstelle eines kontinuierlichen Antriebs der Walzen ein diskontinuierlicher Walzenantrieb erfolgen kann. Insbesondere kann die Geschwindigkeit, bei der der Einstich der profilierten Walze in das Metallband erfolgt, auf die Bandvorschubgeschwindigkeit so abgestimmt werden, so daß beim Einstechen keine abrupte Beschleunigung des Metallbandes erfolgt. Insbesondere kann das Einstechen der profilierten Walze in das Metallband zunächst bei langsamem Bandvorschub und bei langsamer Walzendrehung erfolgen, gefolgt von einer beschleunigten Bandvorschubbewegung und Walzendrehung. Dies ist für das Erreichen von geringen Dickentoleranzen besonders vorteilhaft.
- ♦ Ein weiterer Vorteil der Verwendung von Servomotoren zum Antrieb der Haspeln besteht darin, daß besondere Bandspanneinrichtungen, wie sie im Stand der Technik erforderlich sind, nicht benötigt werden.

Die optimale Vorspannung, mit welcher das Lagerspiel der Walzen weggespannt wird, kann für den jeweiligen Anwendungsfall empirisch ermittelt werden und bleibt dann für den Anwendungsfall konstant. Die Optimierung erfolgt vorzugsweise so, daß die im jeweiligen Anwendungsfall auftretende Dehnung des Walzgerü-
stes beim Egalisieren ermittelt und durch passende Einstellung der Vorspannung kompensiert wird.

B Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den beige-
fügten schematischen Zeichnungen, welche ein Ausführungsbeispiel der Erfindung zeigen.

Figur 1 zeigt eine teilweise geschnittene Seitenansicht einer Maschine ge-
mäß der Erfindung,

- 7 -

Figur 2 zeigt einen gegenüber der Figur 1 vergrößerten Ausschnitt aus der Maschine, nämlich den Hauptteil des Walzgerüsts der Maschine,

Figur 3 zeigt eine teilweise geschnittene Vorderansicht des Walzgerüsts, und die

5 Figuren 4-9 zeigen ein Ablaufschema des mit der Maschine ausführbaren Arbeitsverfahrens.

Die in Figur 1 dargestellte Maschine hat ein Fundament 1, auf welchem in der Mitte ein Walzgerüst 2 aufgebaut ist, vor welchem und hinter welchem jeweils eine Aufnahmeeinrichtung 3 und 4 für eine Haspel 5 und 6 befestigt ist, welche durch einen elektrischen Servomotor 7, 8 antreibbar ist.

In seitlichen Einbauteilen 9 und 10 des Walzgerüsts sind zwei Arbeitswalzen 11 und 12, nachfolgend einfach als Walzen bezeichnet, gelagert, welche gemeinsam einen Walzspalt 13 begrenzen. Oberhalb der oberen Walze 12 und unterhalb der unteren Walze 11 ist jeweils eine im Durchmesser größere Stützwalze 14 bzw. 15 in die Einbauteile 9 und 10 eingebaut.

Ein zu bearbeitendes Metallband 16 läuft von der Haspel 5 über eine Überlaufrolle 17 hinweg in den Walzspalt 13 hinein, tritt durch diesen hindurch und gelangt über eine weitere Überlaufrolle 18 auf die zweite Haspel 6, welche das im Walzgerüst 2 bearbeitete Metallband 16 aufwickelt. Zwischen dem Walzspalt 13 und der zweiten Überlaufrolle 18 ist noch eine Einrichtung 19 zum Absaugen von Walzöl vorgesehen, in welcher das Metallband 16 von dem Walzöl gereinigt wird.

Der Aufbau des Walzgerüsts 2 ist eingehender in den Figuren 2 und 3 dargestellt. Daraus ergibt sich, daß die beiden Walzen 11 und 12, deren Durchmesser nur ungefähr 1/3 des Durchmessers der Stützwalzen 14 und 15 beträgt, mit ihren

Walzenzapfen 20 und 21 in Rollenlagern 22 gelagert sind. Ein Walzenzapfen 21 einer jeden der beiden Walzen 11 und 12 ist über sein Rollenlager 22 hinaus verlängert und als Teil einer kardanischen Aufhängung 23 ausgebildet, welche den Antrieb der beiden Walzen 11 und 12 jeweils mittels einer Kardanwelle 24 ermöglicht. Ein die beiden Walzen 11 und 12 über die Kardanwellen 24 synchron antreibender Elektromotor ist aus Gründen der Vereinfachung nicht dargestellt.

Die Stützwalzen 14 und 15 haben Walzenzapfen 25, welche in Rollenlagern 26 der seitlichen Einbauteile 9 und 10 gelagert sind. Die Walzenzapfen 25 sind über die Rollenlager 26 hinaus verlängert und stecken in Lagerschalen 27, von denen die Lagerschalen der unteren Stützwalze 14 mit dem Fundament 1 verspannt sind, während die Lagerschalen 27 der oberen Stützwalze 15 mit einer darüber angeordneten Traverse 28 verspannt sind. Das Verspannen geschieht jeweils mit einer von der Lagerschale 27 ausgehenden Gewindestange 29, auf welcher ein Satz Tellerfedern 30 angeordnet ist, der durch eine Mutter 31 gespannt wird. Das ist nur oberhalb der Traverse 28 dargestellt, am Fundament 1 aber in gleicher Weise vorgesehen. Durch diese Vorspannung wird das Lagerspiel der Stützwalzen 14 und 15 und damit dessen Einfluß auf die Abweichungen der Dicke des gewalzten Metallbandes von seiner Soll Dicke verkleinert. Damit erreichen die Walzen 11 und 12 ebenso wie die Stützwalzen 14 und 15 eine Rundlaufgenauigkeit von $\pm 1 \mu\text{m}$.

Die erforderliche Vorspannung des Walzgerüsts 2 wird mit Hilfe von Spindeln 32 und 33 erzeugt, welche von oben her auf die Traverse 28 und auf die Lagerschalen 27 drücken und durch einen oben auf dem Walzgerüst 2 angeordneten Elektromotor 34 (siehe Figur 1) angetrieben werden. Die geeignete Vorspannung des Walzgerüsts wird empirisch aus der Dehnung des Walzgerüsts im jeweiligen Anwendungsfall ermittelt und so eingestellt, daß die Dehnung kompensiert wird. Nach dieser Voreinstellung arbeitet die erfindungsgemäße Maschine folgendermaßen:

- 9 -

Das zu bearbeitende Metallband 16 wird von der ersten Haspel 5 abgerollt, durch den Walzspalt 13 hindurchgeführt, bis zur zweiten Haspel 6 gezogen und auf dieser befestigt.

- Die erste, untere Walze 11 hat eine zylindrische Mantelfläche 11. Die zweite, obere Walze 12 hat eine Mantelfläche (Figur 4) mit einem profilierten Abschnitt 35, welcher in Umfangsrichtung der Walze 12 gemessen eine Länge L_1 hat, und einen zylindrischen Abschnitt 36, welcher in Umfangsrichtung der Walze 12 gemessen eine Länge L_2 hat, beide voneinander getrennt durch zwei Freisparungen 37 und 38. Der zylindrische Abschnitt 36 der Mantelfläche hat den größten Abstand von der Achse der zweiten Walze 12, die Freisparungen 37 und 38 haben den kleinsten Abstand von der Achse der zweiten Walze 12. Der profilierte Abschnitt 35 der Mantelfläche hat eine Kontur, deren Verlauf in Umfangsrichtung abgestimmt ist auf den Längsverlauf der Dicke der Schreibfeder, die aus dem Metallband 16 schließlich hergestellt werden soll.
- Die Bearbeitung des Metallbandes 16 beginnt damit, daß in das zwischen den beiden Haspeln 5 und 6 gespannte Metallband der zylindrische Abschnitt 36 der zweiten Walze 12 einsticht, und zwar bei langsamer, auf die Umfangsgeschwindigkeit des zylindrischen Abschnitts 36 angepaßter Vorschubgeschwindigkeit des Metallbandes 16. Diese Einstichphase ist in Figur 4 dargestellt, jedoch nicht maßstäblich, sondern mit übertrieben dick dargestelltem Metallband 16, im weiteren Verlauf der Figuren 5 bis 9 auch mit übertrieben dargestellten Stichabnahmen des Metallbandes durch den Walzvorgang, um dessen Wirkung deutlicher werden zu lassen. Der zylindrische Abschnitt 36 rollt auf dem Metallband 16 ab und vermindert dessen Dicke dabei typisch von 0,66 mm auf 0,60 mm unter gleichzeitiger Egalisierung der Dicke. Das Ende des Egalisierungsschrittes ist in Figur 5 dargestellt. Das Metallband 36 gelangt jetzt aus dem Eingriff des zylindrischen Abschnitts 36 der zweiten Walze 12, welche sich noch ein Stückchen weiter dreht, bis die Freisparung 37 dem Metallband 16 zugewandt ist. Vorzugsweise bei stillgesetzten Walzen 11, 12 wird das Metallband 16 nun durch Umsteuern der

- 10 -

beiden Servomotoren 7 und 8 zurückgeholt, und zwar um eine Länge, welche größer als L1, aber kleiner als L2 ist; L2 ist die Länge, auf welcher das Metallband 16 egalisiert wurde. Die Länge, um welche das Metallband 16 zurückgeholt wird, wird so gewählt, daß im nächsten Schritt (Figur 6), wenn die Bewegung der Walzen 11 und 12 und die Vorschubbewegung des Metallbandes 16 erneut gestartet werden, der profilierte Abschnitt 35 der Walze 12, welcher die auf die Schreibfeder abgestimmte Kontur aufweist, unmittelbar nach dem Beginn des egalisierten Abschnittes des Metallbandes 16 in diesen einsticht (Figur 6) geringfügig, z.B. 2 mm dahinter. Bei weiterer Drehung der zweiten Walze 12 und darauf abgestimmtem Vorschub des Metallbandes 16 mittels der zweiten Haspel 6 wird das für die Schreibfeder vorgesehene Profil in den egalisierten Abschnitt des Metallbandes 16 gewalzt (Figuren 6 und 7). Figur 7 zeigt den Endpunkt des Profilierwalzschrittes. Er endet in geringem Abstand vor dem Ende des egalisierten Abschnittes auf dessen Niveau. Die Freisparung 38 zwischen dem profilierten Abschnitt 35 und dem zylindrischen Abschnitt 36 der zweiten Walze 12 ist in Umfangsrichtung so bemessen, daß bei weitergehender Drehung der zweiten Walze 12 und weitergehendem Vorschub des Metallbandes 16 der nächste Einstich des zylindrischen Abschnittes 36 in einem kleinen, etwa 2 mm betragenden Abstand hinter dem Ende des zuvor egalisierten Abschnittes des Metallbandes erfolgt (Figur 8), womit ein weiterer Egalisierschritt, wie in den Figuren 8 und 9 dargestellt, eingeleitet wird.

Während des Egalisierens und Profilierens sorgt der Servomotor 8 für eine möglichst gleichmäßige Zugspannung im Metallband 16.

- 11 -

Ansprüche:

1. Verfahren zum Herstellen eines abschnittsweise wiederkehrend profilierten bandförmigen Vormaterials für Schreibfedern mittels zweier einen Walzspalt (13) begrenzenden Walzen (11, 12) eines Walzgerüsts (2), von denen eine
5 erste Walze (11) eine zylindrische Mantelfläche und die zweite Walze (12) in einem profilierten Abschnitt (35) ihrer Mantelfläche eine Kontur hat, welche in Umfangsrichtung verlaufend auf einen für die Schreibfedern vorgesehenen Verlauf von deren Dicke abgestimmt ist, durch
Bewegen eines Metallbandes (16) durch den Walzspalt (13) in Schritten von
10 einer ersten Länge (21), welche auf die Länge der Schreibfedern abgestimmt ist, wodurch in diesen Schritten in das Metallband (16) abschnittsweise ein zu der Kontur der zweiten Walze (12) komplementäres Profil gewalzt wird,
dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Walzen des Profils das Metallband (16) im Walzspalt (13) zwischen denselben Walzen (11, 12) zunächst in
15 Schritten von einer zweiten Länge (L2), welche die erste Länge (L1) nicht unterschreitet, unter mäßiger Abnahme seiner Dicke egalisiert, danach um einen Schritt von mindestens der ersten Länge (L1) und höchstens der zweiten Länge (L2) zurückgeholt und danach in den zurückgeholten Abschnitt des Metallbandes (16) das Profil gewalzt wird,
20 und daß die zweite Walze (12) zum Egalisieren des Metallbandes (16) auf ihrer Mantelfläche einen zylindrischen Umfangsabschnitt (36) hat, welcher von dem die Kontur aufweisenden, profilierten Umfangsabschnitt (35) getrennt ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zweite Länge (L2) größer als die erste Länge (L1) ist.

- 12 -

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Metallband (16) um eine Länge zurückgeholt wird, welcher kleiner ist als die zweite Länge (L2) und größer ist als die erste Länge (L1).
- 5 4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die beiden Walzen (11, 12) schrittweise und synchron mit dem Vorschub des Metallbandes (16) angetrieben werden.
- 10 5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Mantelfläche der zweiten Walze (12) zwischen dem Ende des mit der Kontur versehenen Abschnitts (35), welcher einen kleineren Achsabstand hat, und dem zylindrischen Umfangsabschnitt (36) eine Freisparung (37) vorgesehen ist, welche sich über einen solchen Umfangswinkel erstreckt, daß der zylindrische Umfangsabschnitt (36) erst dann in das Metallband (16) eingreift, nachdem der profilierte Umfangsabschnitt (35) das Metallband (16) freigegeben hat.
- 15 6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Metallband (16) beim Egalisieren größenordnungsmäßig um ein Zehntel seiner Dicke vermindert wird.
- 20 7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Drehgeschwindigkeit der Walzen (11, 12) und die Umfangsgeschwindigkeit der zweiten Haspel (16) aufeinander abgestimmt werden, insbesondere in der Phase des Einstechens der zweiten Walze (12) in das Metallband (164).

- 13 -

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Einstechen der zweiten Walze (12) bei geringerer Drehgeschwindigkeit und dementsprechend bei geringerer Umfangsgeschwindigkeit der zweiten Haspel (16) erfolgt und daß die Bewegungen darauffolgend beschleunigt werden.
- 5 9. Vorrichtung zum Herstellen eines abschnittsweise wiederkehrend profilierten bandförmigen Vormaterials für Schreibfedern mittels zweier einen Walzspalt (13) begrenzenden Walzen (11, 12), eines Walzgerüsts (2) von denen eine erste Walze (11) eine zylindrische Mantelfläche und die zweite Walze (12) in einem profilierten Abschnitt (35) ihrer Mantelfläche eine Kontur hat, welche in Umfangsrichtung auf einen für die Schreibfedern vorgesehenen Verlauf von deren Dicke abgestimmt ist,
10 mit einer auf der Einlaufseite des Walzspalts (13) angeordnetem ersten Haspel (5) für das zu profilierende Metallband (16) und mit einer auf der Auslaufseite des Walzspaltes (13) angeordneten zweiten Haspel (6) für das Aufwickeln des bandförmigen Vormaterials, **dadurch gekennzeichnet**, daß die
15 zweite Walze (12) zum Egalisieren des Metallbandes (16) auf ihrer Mantelfläche zusätzlich einen zylindrischen Umfangsabschnitt (36) hat, welcher von dem die Kontur aufweisenden profilierten Umfangsabschnitt (35) getrennt ist,
20 daß für die auf der Einlaufseite des Walzspaltes (13) vorgesehene Haspel (5) ein Antriebsmotor (7) vorgesehen ist, welcher ein Zurückholen des Metallbandes (16) in Schritten von vorgebbarer Länge ermöglicht,
und daß das Walzgerüst (2) als Egalisierwalzwerk ausgebildet ist.
- 25 10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Antriebsmotor (7) für die an der Einlaufseite des Walzspalts (13) vorgesehene Haspel (5) ein elektrischer Servomotor ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die an der Auslaufseite des Walzspalts (13) vorgesehene Haspel (6) durch einen elektrischen Servomotor (8) angetrieben ist.

5 12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die beiden Walzen (11 und 12) an ihrer vom Walzspalt (13) abgewandten Seite durch je eine Stützwalze (14, 15) beaufschlagt werden, deren Walzenzapfen (25) in ihren Walzenzapfenlagern (26) zur Verringerung ihres Lagerspieles vorgespannt sind.

10 13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß für den Fall, daß die erste Walze (11) und die zweite Walze (12) nicht von Stützwalzen beaufschlagt sind, die Walzenzapfen (21, 22) der ersten Walze (11) und der zweiten Walze (12) in ihren Walzenzapfenlagern (22) zur Verringerung ihres Lagerspieles vorgespannt sind.

15 14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die erste und die zweite Walze (11, 12) diskontinuierlich angetrieben sind, derart, daß sie beim Bandvorschub synchron mit der zweiten, auf der Auslaufseite des Walzspalts (13) vorgesehenen Haspel (6) angetrieben sind, wohingegen sie stillstehen, wenn die erste, auf der Einlaufseite des Walzspalts (13) vorgesehene Haspel (5) zum Rückholen des Metallbandes (16) umgekehrt angetrieben ist.

20 15. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Umfangsgeschwindigkeit der beiden Walzen (11, 12) und der zweiten Haspel (6), vorzugsweise auch der ersten Haspel (5), willkürlich steuerbar sind.

- 15 -

Zusammenfassung:

Beschrieben wird ein Verfahren zum Herstellen eines abschnittsweise wiederkehrend profilierten bandförmigen Vormaterials für Schreibfedern mittels zweier einen Walzspalt (13) begrenzenden Walzen (11, 12) eines Walzgerüsts (2), von denen eine erste Walze (11) eine zylindrische Mantelfläche und die zweite Walze (12) in einem profilierten Abschnitt (35) ihrer Mantelfläche eine Kontur hat, welche in Umfangsrichtung verlaufend auf einen für die Schreibfedern vorgesehenen Verlauf von deren Dicke abgestimmt ist, durch

5 Bewegen eines Metallbandes (16) durch den Walzspalt (13) in Schritten von einer ersten Länge (21), welche auf die Länge der Schreibfedern abgestimmt ist, wodurch in diesen Schritten in das Metallband (16) abschnittsweise ein zu der Kontur der zweiten Walze (12) komplementäres Profil gewalzt wird.

10 Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß vor dem Walzen des Profils das Metallband (16) im Walzspalt (13) zwischen denselben Walzen (11, 12) zunächst in

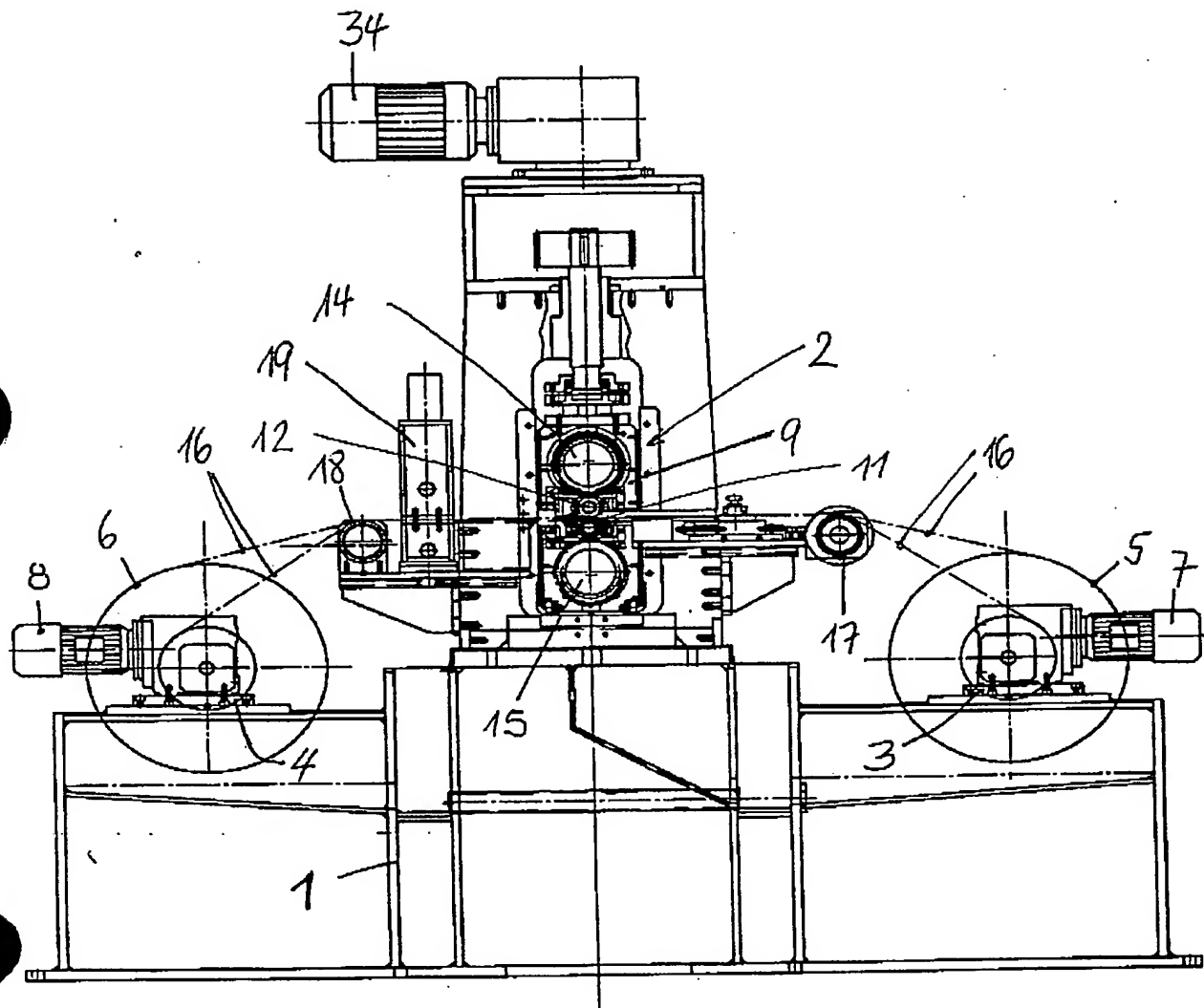
15 Schritten von einer zweiten Länge (L2), welche die erste Länge (L1) nicht unterschreitet, unter mäßiger Abnahme seiner Dicke egalisiert, danach um einen Schritt von mindestens der ersten Länge (L1) und höchstens der zweiten Länge (L2) zurückgeholt und danach in den zurückgeholten Abschnitt des Metallbandes (16) das Profil gewalzt wird,

20 und daß die zweite Walze (12) zum Egalisieren des Metallbandes (16) auf ihrer Mantelfläche einen zylindrischen Umfangsabschnitt (36) hat, welcher von dem die Kontur aufweisenden, profilierten Umfangsabschnitt (35) getrennt ist.

Bezugszahlenliste:

- | | |
|----|---|
| | 1. Fundament |
| | 2. Walzgerüst |
| | 3. Aufnahmeeinrichtung |
| 5 | 4. Aufnahmeeinrichtung |
| | 5. Haspel |
| | 6. Haspel |
| | 7. Servomotor |
| | 8. Servomotor |
| 10 | 9. Einbauteil |
| | 10. Einbauteil |
| | 11. 1. Walze |
| | 12. 2. Walze |
| | 13. Walzspalt |
| 15 | 14. Stützwalze |
| | 15. Stützwalze |
| | 16. Metallband |
| | 17. Überlaufrolle |
| | 18. Überlaufrolle |
| 20 | 19. Einrichtung zum Absaugen von Walzöl |
| | 20. Walzenzapfen |
| | 21. Walzenzapfen |
| | 22. Rollenlager |
| | 23. kardanische Aufhängung |
| 25 | 24. Kardanwelle |
| | 25. Walzenzapfen |
| | 26. Rollenlager |
| | 27. Lagerschale |
| | 28. Traverse |
| 30 | 29. Gewindestange |
| | 30. Tellerfedern |
| | 31. Mutter |
| | 32. Spindel |
| | 33. Spindel |
| 35 | 34. Motor |
| | 35. profilierter Abschnitt |
| | 36. zylindrischer Abschnitt |
| | 37. Freisparung |
| | 38. Freisparung |

1/4

Fig. 1

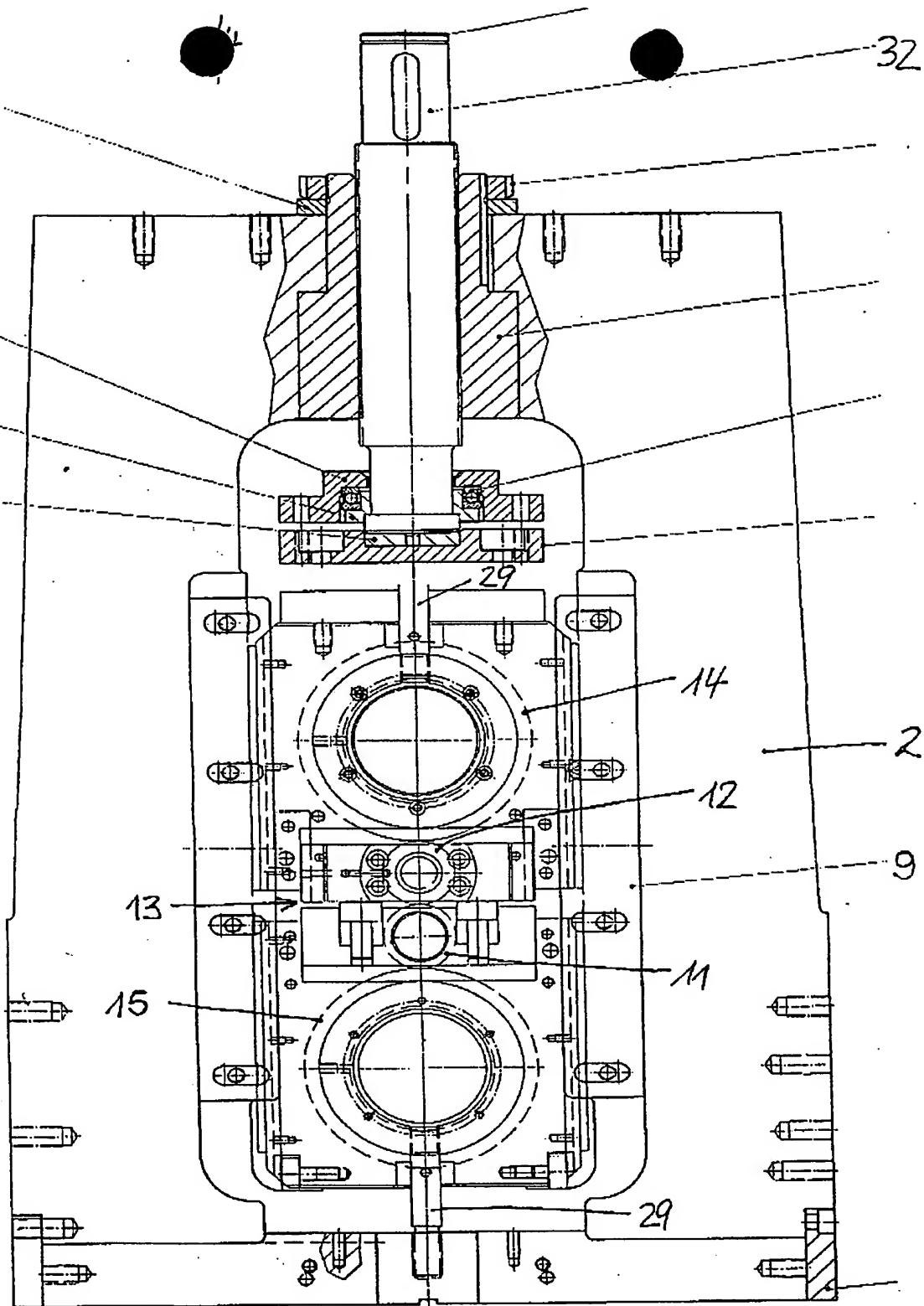


Fig. 2

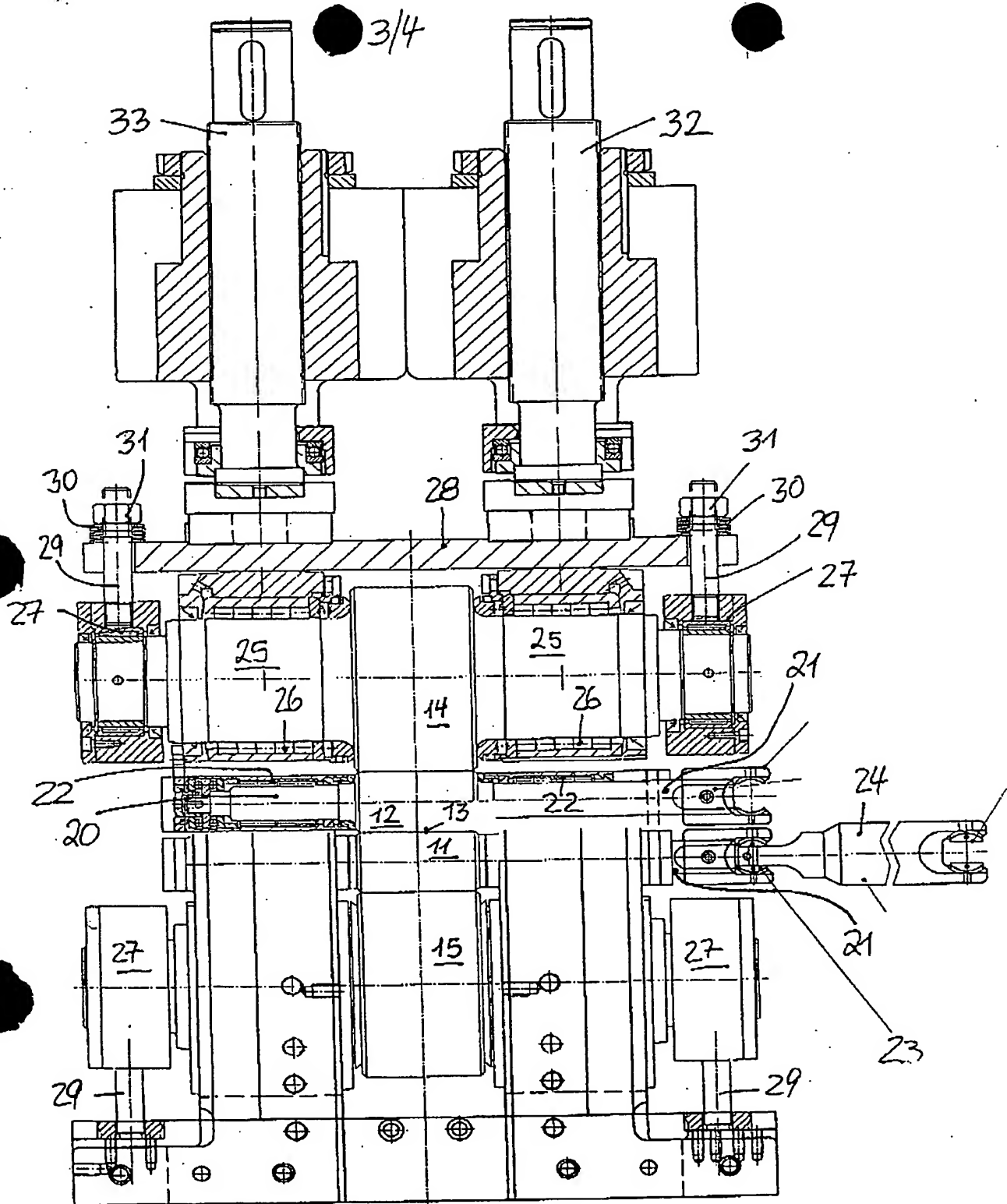


Fig. 3.

4/4

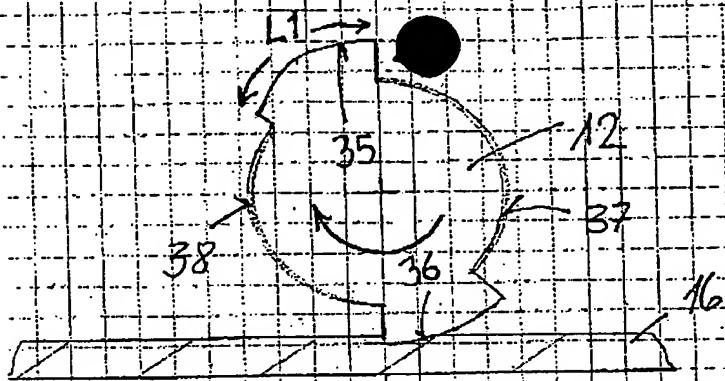


Fig. 4

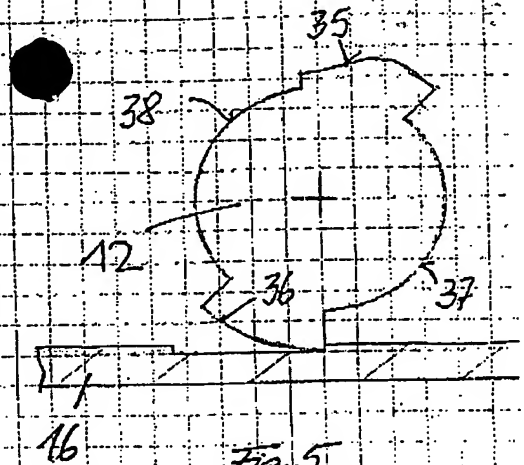


Fig. 5

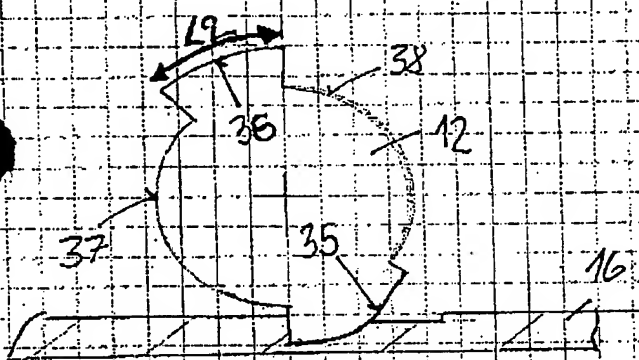


Fig. 6

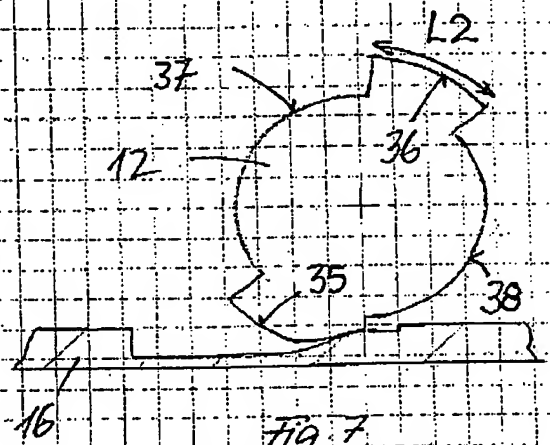


Fig. 7

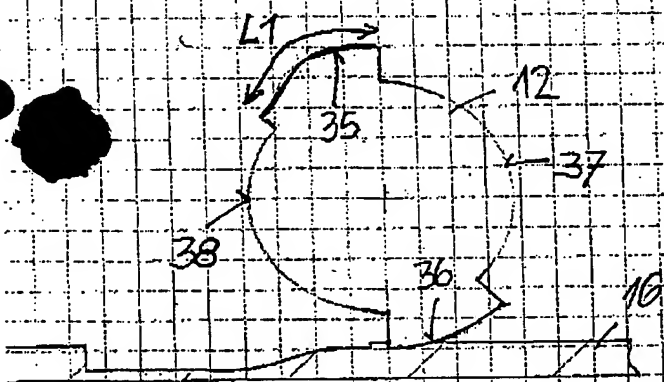


Fig. 8

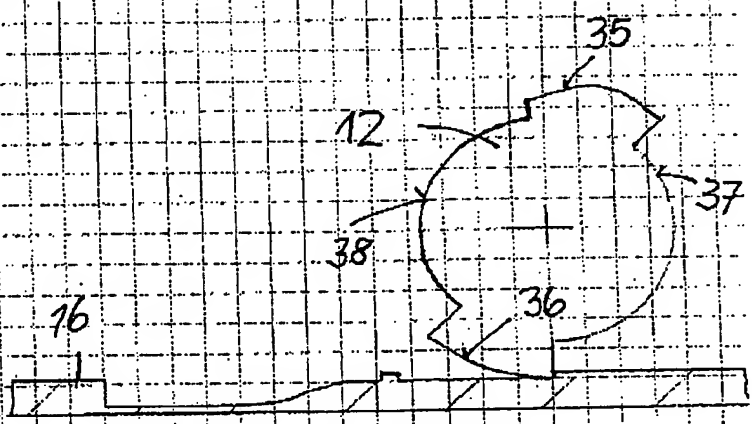


Fig. 9